

INFORME DE SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

AÑO 2024



CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- CONTROL Y GARANTIA DE CALIDAD.....	6
3.-DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	7
3.1.-Dióxido de azufre (SO ₂).....	7
3.2.Óxidos de nitrógeno (NO _x).....	10
3.3.Monóxido de carbono (CO).....	12
3.4.Ozono (O ₃).....	13
3.5. Material particulado (PM ₁₀).....	17
3.6. Material particulado (PM _{2.5}).....	20
3.7. Unidades móviles.....	22
3.8. Campañas.....	23
4.- INDICES DE CALIDAD DEL AIRE EN LA RED DEL GOBIERNO DE ARAGÓN.....	27



1.- INTRODUCCIÓN.

La norma de referencia en lo relativo a la calidad del aire es el Real Decreto 102/2011, del 28 de enero, relativo a la mejora calidad del aire. En él se establecen los límites para los principales contaminantes presentes en el aire ambiente, y regula la gestión de la calidad del aire en términos de cómo hay que medir, evaluar, que información hay que suministrar a la población y las actuaciones en caso de sobrepasar determinados valores de concentración

Los contaminantes para los que se ha legislado límites para la protección de la salud son: SO₂ (dióxido de azufre), NO₂ (dióxido de nitrógeno), PM₁₀ (partículas con diámetro inferior a 10 micras), PM_{2,5} (partículas con diámetro inferior a 2,5 micras), CO (monóxido de carbono), O₃ (ozono), C₆H₆ (benceno), Pb (plomo), As (arsénico), Cd (cadmio), Ni (níquel) y B(a)P (Benzo(a)pireno).

Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de gestión e información sobre la calidad del aire en la Comunidad Autónoma de Aragón, la Diputación General de Aragón dispone de un conjunto de estaciones automáticas equipadas con analizadores que miden niveles de inmisión de contaminantes atmosféricos y parámetros meteorológicos, dos unidades móviles de control de la contaminación atmosférica y dos captadores gravimétricos para la medida de material particulado atmosférico (PM₁₀ y PM_{2,5}). Todo ello constituye la red de control de la calidad del aire del Gobierno de Aragón (RCGA), certificada desde el 9 de abril de 2021 por AENOR para la gestión, explotación y mantenimiento de la misma según la norma UNE EN ISO 9001:2015

Para la correcta evaluación de la calidad del aire en el territorio de la comunidad autónoma se utilizan además de las estaciones que forman parte de la red del Gobierno de Aragón un conjunto de estaciones pertenecientes a redes privadas que ayudan a completar el conocimiento de todo el territorio.

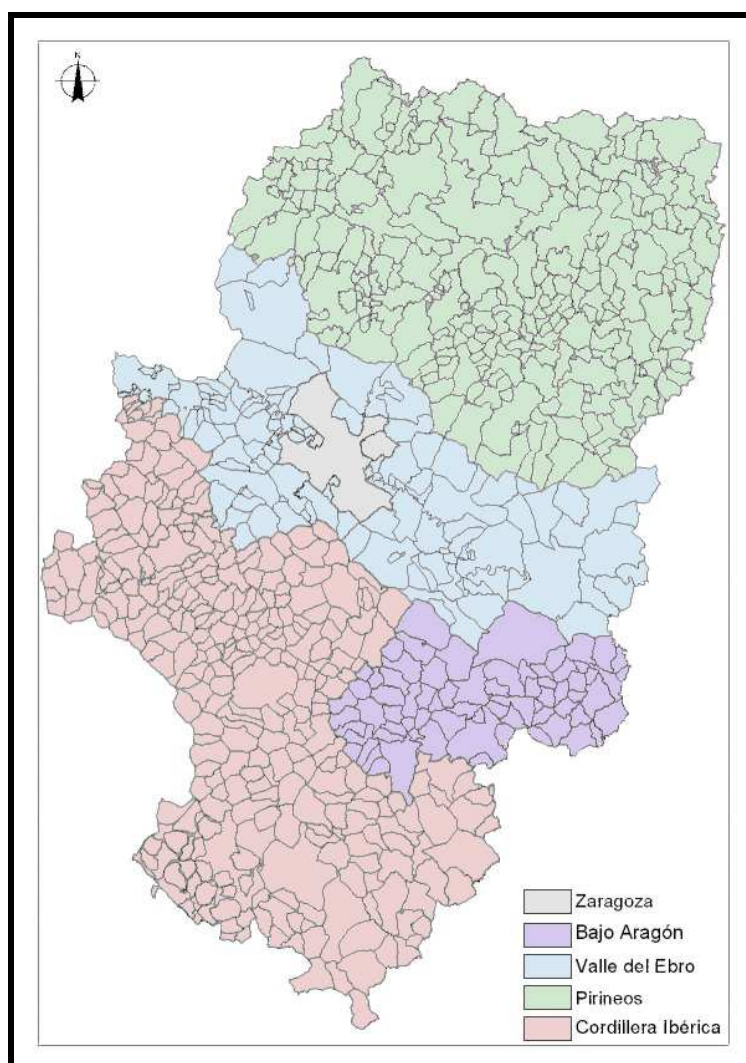
Dado que el objetivo principal de las redes de control de la calidad del aire es medir, registrar y procesar la información obtenida para poder llevar a cabo la evaluación en una zona o territorio que permita obtener información comparable sobre la situación de la calidad del aire en todo el territorio nacional, suministrar información sobre las medidas a tomar y su efecto y ofrecer información al público y a la Comisión Europea.

Para ello, las autoridades competentes dividen su territorio en zonas y aglomeraciones de calidad del aire equivalente. La calidad del aire en dos puntos es equivalente cuando sus niveles de concentración sitúan a ambos puntos en el mismo intervalo de los definidos por los parámetros de calidad establecidos en la legislación. Esto es, por debajo o por encima de los valores límite y valores objetivo en la base de tiempo anual que corresponde a cada evaluación.



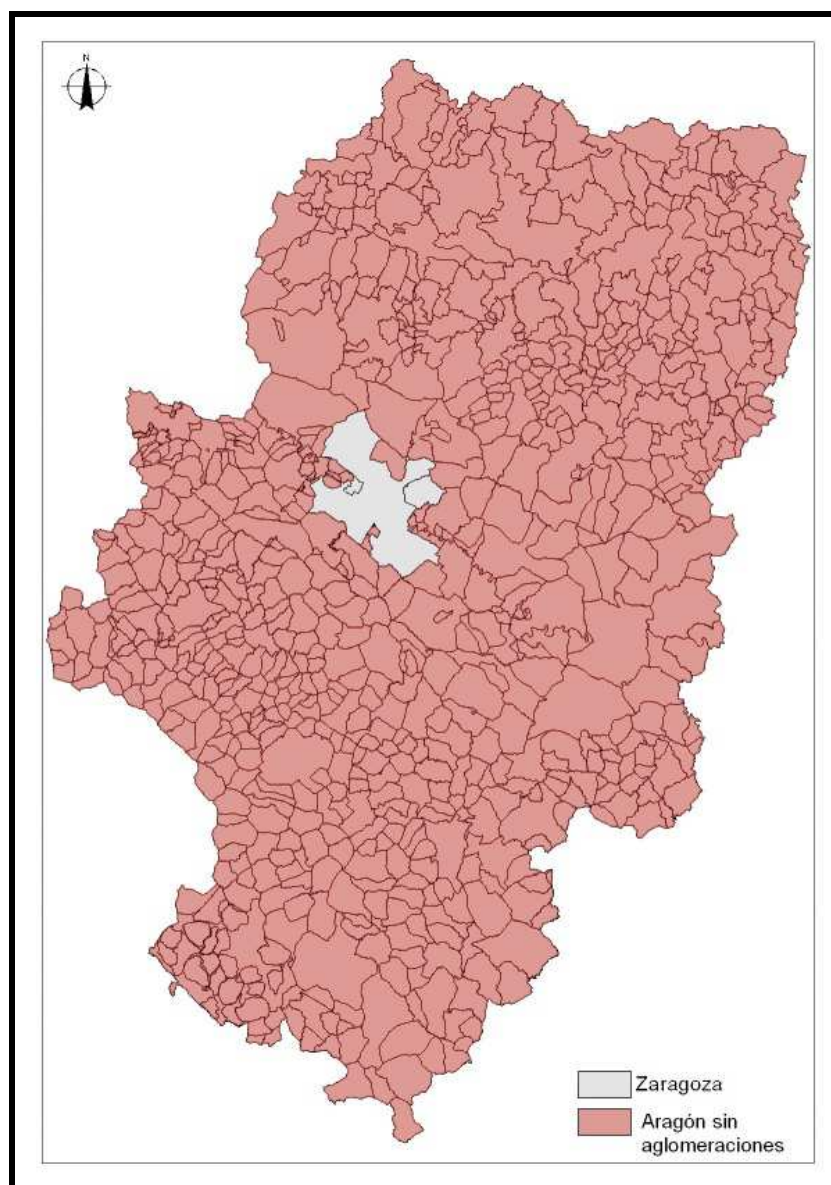
En el caso de la Comunidad Autónoma de Aragón la zonificación para la evaluación de la calidad del aire es la siguiente:

5 zonas para la evaluación de dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), material particulado (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$), y ozono troposférico, de acuerdo con sus características orográficas, de dispersión, y sus focos emisores.





Dos zonas para benceno, monóxido de carbono (CO), metales pesados (cadmio, arsénico, plomo y níquel) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs). Se han establecido 2 zonas de calidad del aire diferentes, de forma que se diferencia entre la aglomeración de Zaragoza y el resto de la Comunidad Autónoma con niveles potencialmente inferiores.





Las estaciones que se han utilizado durante el año 2024 para la evaluación se relacionan en la siguiente tabla:

Código	Nombre de la zona	Estaciones	Red de control	Contaminante evaluado (*)	Tipo (**)	Población (habitantes)	Área (km²)
ES0201	PIRINEOS	Sariñena	RCGA	PM10	nonag	214.031	18.075,22
		Huesca		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		**Monzón		SO ₂ , NO ₂ , NO _x PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		(1)Torrelisa		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , y O ₃	nonag		
ES0202	VALLE EBRO	Escatrón	CCC Escatrón	O3	nonag	225.271	10.633,75
		Castelnou	CCC Castelnou	O3	nonag		
		Bujaraloz	RCGA	NO ₂ , NO _x y O ₃	nonag		
		Alagón		SO ₂ , NO ₂ , CO, NO _x PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
ES0203	BAJO ARAGÓN	(1) (2) Monagrega	RCGA	SO ₂ , NO ₂ , NO _x PM10, PM2.5 y O ₃	nonag	56.065	4.385,90
		Alcañiz		PM10	nonag		
ES0204	CORDILLERA IBÉRICA	Teruel	RCGA	SO ₂ , NO ₂ , NO _x PM10, PM2.5 y O ₃	nonag	135.645	16.524,97
		(1) (2)UM1 Calatayud	RCGA	SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM2.5 NOX, y O ₃	nonag		
ES0206	ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES	Alagón	RCGA	CO, metales, B(a)P, C ₆ H ₆	nonag	631.012	49.619,84

(*) Metales (arsénico, cadmio, plomo y níquel) (**) Tipo de zona: nonag=no aglomeración (1)NOX evaluación protección vegetación y ecosistemas (2) O3 evaluación protección vegetación y ecosistemas

El número de puntos de muestreo por contaminante utilizados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Aragón en 2024:



Contaminante	Objetivo de protección	Nº puntos de muestreo
Dióxido de azufre	Salud	6
Dióxido de azufre	Vegetación	2
Dióxido de nitrógeno	Salud	7
Monóxido de carbono	Salud	1
Óxidos de nitrógeno totales	Vegetación	2
Ozono	Salud	10
Ozono	Vegetación	7
Partículas en suspensión <10µM	Salud	7
Partículas en suspensión <2,5µM	Salud	5

Para más información sobre las características de las estaciones, localización y parámetros meteorológicos se puede consultar en la página web www.aragonaire.es

2.- CONTROL Y GARANTIA DE CALIDAD.

El 9 de abril de 2021 la RCGA ha sido certificada para la gestión, explotación y mantenimiento de la misma según la norma UNE EN ISO 9001:2015.

Con respecto al cumplimiento de los objetivos de calidad de los datos que establece que fija la normativa, en concreto captura mínima de 90% de datos válidos, se muestra en la siguiente tabla se muestra por estación y analizador:

Estación	Porcentaje media anual de datos horarios válidos					
	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
Alagón	98,97	98,70	98,73	99,11	99,17	**83,60
Bujaraloz	NA	NA	99,18	99,53	NA	NA
Huesca	99,42	NA	96,57	96,98	84,54	**82,41
Monzón	92,46	NA	93,25	92,86	99,98	99,45
Torrelisa	97,05	NA	93,82	94,05	NA	NA
Teruel	99,42	NA	99,27	99,42	98,92	99,45
UM1 Calatayud	99,46	NA	99,30	99,46	90,33	95,38
Monagrega	90,00	NA	90,00	90,00	NA	NA
Monagregagrav	NA	NA	NA	NA	90,10	90,00
Alcañiz	NA	NA	NA	NA	96,16	NA
Sarriñena	NA	NA	NA	NA	99,21	NA

*-Porcentaje media anual datos diarios

**Renovación en octubre 2024



3.- DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

3.1.-Dióxido de azufre (SO₂)

Normativa

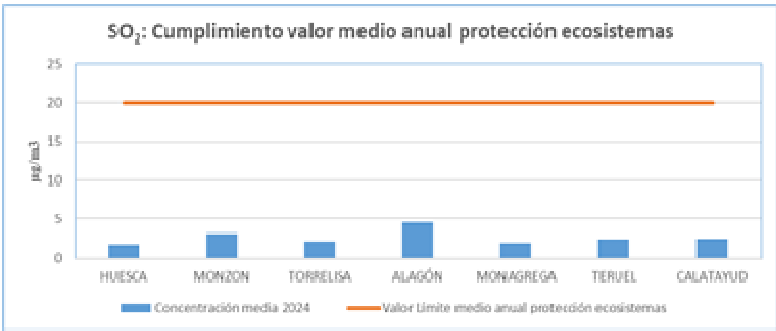
	Período de promedio	Valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	350 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	125 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil
Valor límite para la protección de los ecosistemas	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³
Umbral de alerta		
500 µg/m ³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor		

Valor límite anual medio para la protección de los ecosistemas (20 µg/m³)

En el año 2024 se han obtenido los siguientes datos:

Estación	Zona	Valor medio invernial (µg/m ³)	Nº de datos válidos
HUESCA	Pirineos (ES0201)	1,7	4142
MONZON		3,2	4194
TORRELISA		2,1	3923
ALAGÓN	Valle del Ebro (ES0202)	4,5	4352
MONAGREGA	Bajo Aragón (ES0203)	1,9	4326
TERUEL	Cordillera Ibérica (ES0204)	2,4	4362
CALATAYUD		2,5	4335

Los valores de SO₂ se sitúan por debajo del nivel crítico para la protección de la vegetación incluso en las estaciones urbanas de Huesca, Monzón y Teruel, donde no es de aplicación este valor legal.





Valor límite horario para la protección de la salud humana

Los datos correspondientes al año 2024 se muestran a continuación:

Estación	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor máximo $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	% Datos válidos	Horas válidas
TORRELISA	1,9	10	95,13	8356
TERUEL	2,8	11	99,23	8716
HUESCA	2,2	5	97,07	8527
ALAGÓN	3,5	26	98,72	8672
MONAGREGA	2,2	23	86,93	7636
MONZÓN	3,3	12	97,03	8523
CALATAYUD	2,8	8	99,28	8721

Se constata la ausencia de superaciones de los valores límite horario ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil)

Con respecto a la evolución de la concentración de este contaminante en los últimos tres años no se observan variaciones significativas de la concentración del mismo:

Estación	Zona	2022		2023		2024	
		Media $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Máximo $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Media $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Máximo $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Media $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Máximo $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$
HUESCA	Pirineos (ES0201)	2,3	10	1.8	5	2.2	5
MONZON		2,7	9	2.4	13	3.3	12
TORRELISA		1,7	38	1.7	15	1.9	10
ALAGÓN	Valle del Ebro (ES0202)	3,9	104	3.7	68	3.5	26
MONAGREGA	Bajo Aragón (ES0203)	1,4	37	1.3	13	2.2	23
TERUEL	Cordillera Ibérica (ES0204)	3,5	57	2.9	15	2.8	11
*CALATAYUD						2.8	8

* Se instaló en junio 2023

Se concluye que en ninguna las zonas evaluadas se han superado los valores límite horario de protección de la salud, así como el umbral de alerta fijados en la normativa vigente lo que indica una buena calidad del aire para este contaminante:



Valor límite diario para la protección de la salud humana

Los datos obtenidos en 2024 se muestran a continuación:

Estación	Nº Datos válidos	% datos válidos	Valor medio (µg/m³)	Valor máximo (µg/m³)
ALAGÓN	364	99,45	3,5	11
MONZÓN	355	96,99	3,3	8
MONAGREGA	319	87,16	2,2	5,6
TERUEL	364	99,45	2,8	5,3
CALATAYUD	366	100	2,8	5,8
HUESCA	356	97,27	2,1	5
TORRELISA	349	95,36	1,9	4

En ninguna de las estaciones se ha superado el valor límite diario (125 µg/m³, valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil)

Con respecto a la evolución de la concentración de este contaminante en los últimos tres años no se observa cambios significativos de la concentración del mismo:

Estación	Zona	2022		2023		2024	
		Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)	Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)	Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)
HUESCA	Pirineos (ES0201)	2,3	4,3	1,8	3,5	2,1	5
MONZÓN		2,7	6,8	2,4	6	3,3	8
TORRELISA		1,7	3,5	1,7	5	1,9	4
ALAGÓN	Valle del Ebro (ES0202)	3,9	16	3,7	11	3,5	11
MONAGREGA	Bajo Aragón (ES0203)	1,3	4,8	1,3	3,7	2,2	5,6
TERUEL	Cordillera Ibérica (ES0204)	3,5	9,1	2,9	8,1	2,8	5,3
*CALATAYUD		NA	NA	NA	NA	2,8	5,8

* Se instaló en junio 2023

Se concluye que en ninguna las zonas evaluadas se han superado los valores límite horario y diario de protección de la salud, así como el umbral de alerta fijados en la normativa vigente lo que indica una buena calidad del aire para este contaminante.



3.2.-Óxidos de nitrógeno (NO₂, NO_x)

Normativa:

	Período de promedio	Valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 µg/m ³ de NO ₂
Valor límite anual para la protección de la vegetación	1 año civil	30 µg/m ³ de NO _x (expresados como NO ₂)
Umbral de alerta		
400 µg/m ³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor		

Valor límite anual para la protección de la salud humana (40 µg/m³)

A continuación, se muestra los valores medios obtenidos de cada estación y su situación respecto al valor límite anual establecido de 40 µg/m³

Con respecto al valor límite anual para la protección de la vegetación fijado en 30 µg/m³ de NO_x (expresados como NO₂) se sitúan por debajo en todas las estaciones incluso en las estaciones urbanas de Huesca, Monzón y Teruel donde no es de aplicación la evaluación de este parámetro:

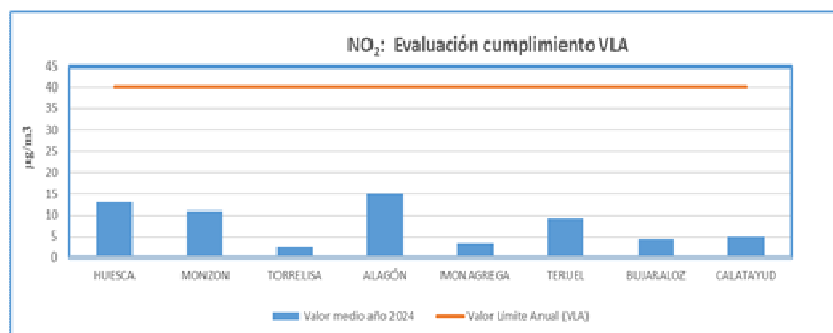
Estación	Nº de datos válidos	% datos	Valor medio (µg/m ³)
ALAGÓN	8661	98,60	23
HUESCA	8500	96,77	18
TERUEL	8716	99,23	17
MONZÓN	8603	97,94	16
CALATAYUD	8717	99,24	7,8
BUJARALÓZ	8723	99,31	6,6
TORRELISA	8161	92,91	5,3
MONAGREGA	7639	86,96	5,3



Valor límite horario para la protección de la salud humana (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil)

En la siguiente tabla se muestra los datos obtenidos en 2024 en cada una de las estaciones de la red:

Estación	Valor medio anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	% datos válidos	Nº horas válidas
TORRELISA	2,4	14	93,70	8231
TERUEL	9,2	83	99,23	8716
HUESCA	13	111	96,77	8500
ALAGÓN	15	99	98,60	8661
BUJARALOEZ	4,5	38	99,29	8722
MONAGREGA	3,3	17	86,98	7640
MONZÓN	11	59	97,94	8603
CALATAYUD	5,1	33	99,25	8718



El estudio para el año 2024 concluye que en ninguna de las cuatro zonas donde se evalúa el contaminante se han superado los valores límite horario y anual de protección de la salud y, el umbral de alerta fijados en la normativa vigente, lo que indica una buena calidad del aire para este contaminante.

La evolución de la concentración de este contaminante en los últimos tres años se muestra en la siguiente tabla

Estación	Zona	2022		2023		2024	
		Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
HUESCA	Pirineos (ES0201)	12,0	78	15	93	13	111
MONZON		8,2	51	9,3	57	11	59
TORRELISA		2,0	14	1,5	27	2,4	14
BUJARALOEZ	Valle del Ebro (ES0202)	5,5	41	4,7	46	4,5	38
ALAGÓN		15,0	79	19	104	15	99
MONAGREGA	Bajo Aragón (ES0203)	4,5	43	4,5	77	3,3	17
TERUEL	Cordillera Ibérica (ES0204)	9,0	81	7,6	89	9,2	83
*CALATAYUD		NA	NA	NA	NA	5,1	33

*Se instaló en junio de 2023



3.3.- Monóxido de carbono (CO)

Normativa

	Período de promedio	Valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	máxima diaria de las medias móviles 8-horarias	10 mg/m ³

Valor límite medio anual (10 mg/m³)

Los datos promedios ochohorarios obtenidos durante el año 2024:

Estación	Zona	Código de la zona	Media (mg/m ³)	% datos válidos
ALAGÓN	Aragón sin aglomeraciones	ES0206	0.35	97.27

El estudio concluye que en la zona donde se evalúa este contaminante no se ha superado los límites establecidos en la legislación vigente.

La evolución de la concentración de CO en los tres últimos años no muestra variación significativa:

Estación	Zona	2022		2023		2024	
		Media (mg/m ³)	Máximo (mg/m ³)	Media (mg/m ³)	Máximo (mg/m ³)	Media (mg/m ³)	Máximo (mg/m ³)
ALAGÓN	Aragón sin aglomeraciones	0.42	0.98	0.49	0.90	0.35	0.70



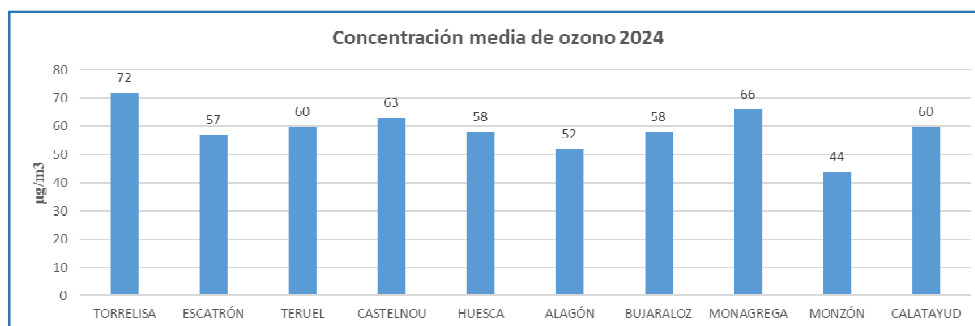
3.4.- OZONO (O₃)

Valores normativos:

Valores objetivo	Parámetro	Valor objetivo para 2010
Para la protección de la salud humana	Máximo de las medias móviles octohorarias del día	120 µg/m ³ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años
Para la protección de la vegetación	AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio(*)	18.000 µg/m ³ .h de promedio en un periodo de 5 años
OBJETIVOS A LARGO PLAZO PARA EL OZONO (utilizando como referencia el año 2020)		Objetivo a largo plazo
Para la protección de la salud humana	Máximo de las medias móviles octohorarias del día en un año civil	120 µg/m ³
Para la protección de la vegetación	AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio(*)	6.000 µg/m ³ .h
UMBRALES DE INFORMACIÓN Y DE ALERTA		
Umbral de información	Promedio horario	180 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio horario	240 µg/m ³
(*) AOT40, expresado en □gramos/m ³ h será la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 □gramos/m ³ (= 40 partes por mil millones) y 80 □gramos/m ³ a lo largo de un periodo dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, hora de Europa central (hec).		

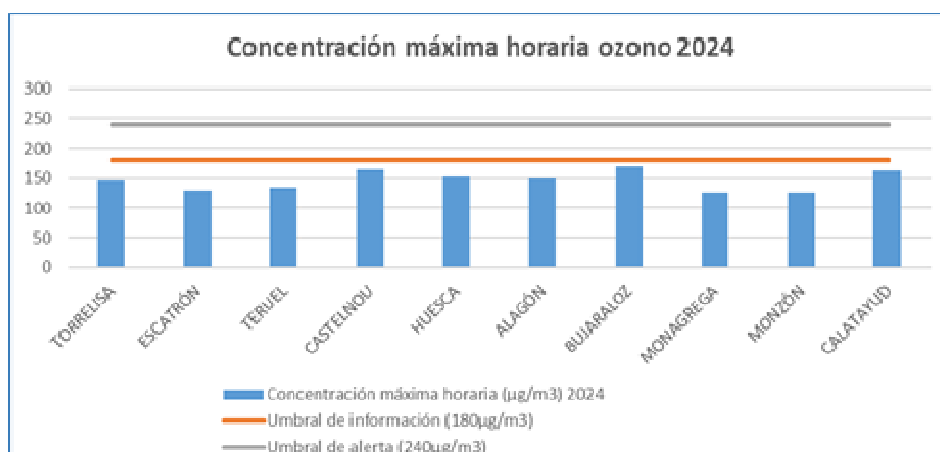
A diferencia de otros contaminantes, la normativa establece valores objetivo de ozono para proteger tanto la salud de las personas como la vegetación.

El valor medio anual de ozono no es un valor legislado, pero se muestra a continuación a título informativo los valores obtenidos durante el año 2024 en cada una de las estaciones de la red donde se ha evaluado el citado contaminante:



Valor de umbral de información (180 µg/m³) y alerta (240 µg/m³)

No se han registrado superaciones de los umbrales de información y alerta en ninguna de las estaciones de la red:



La evolución de la concentración media anual de este contaminante en los últimos tres años no muestra variaciones significativas:

ESTACION	2022		2023		2024	
	Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)	Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)	Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)
TORRELISA	76	148	77	159	72	134
ESCATRÓN	58	139	54	131	57	130
TERUEL	59	140	62	156	60	134
CASTELNOU	62	175	64	172	63	164
HUESCA	60	142	63	152	58	153
ALAGÓN	48	151	56	146	52	150
BUJARALÓZ	54	139	61	138	58	170
MONAGREGA	67	129	71	131	66	127
MONZÓN	35	108	51	140	44	126
*CALATAYUD	NA	NA	NA	NA	60	163

*Se instaló en junio de 2023



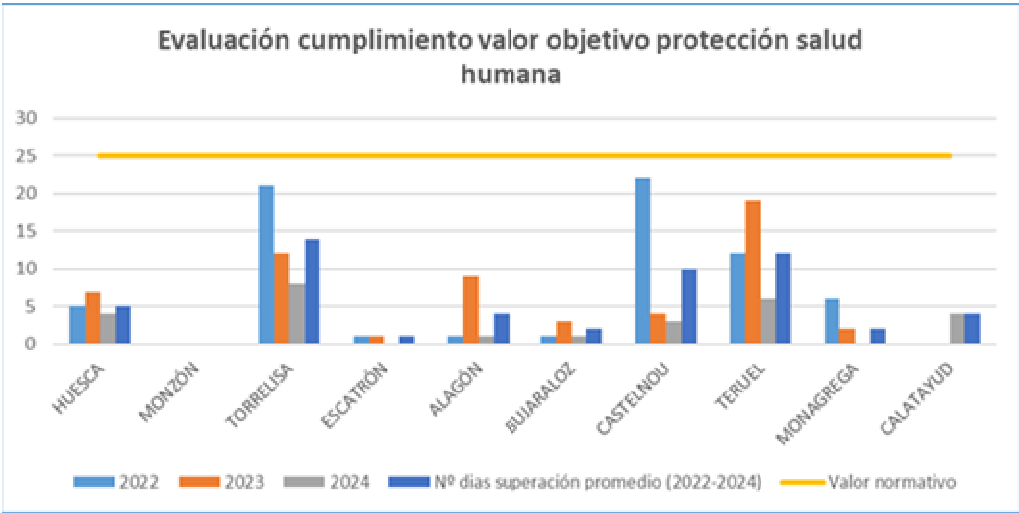
Valor objetivo (120 µg/m³)

El número de superaciones del valor 120 µg/m³ (Máximo de las medias móviles octohorarias del día) obtenidos en el año 2024 y el número medio de superaciones del mismo con respecto a los últimos tres años se muestra a continuación:

Estación	Zona	2022	2023	2024	Media trianual de superaciones de 120 µg/m ³ (2022-2024)	
HUESCA	Pirineos ES0201	5	7	4	5	2022;2023;2024
MONZÓN		0	0	0	0	2022;2023;2024
TORRELISA		21	12	8	14	2022;2023;2024
ESCATRÓN	Valle del Ebro ES0202	1	1	0	1	2022;2023;2024
ALAGÓN		1	9	1	4	2022;2023;2024
BUJARALÓZ		1	3	1	2	2022;2023;2024
CASTELNOU		22	4	3	10	2022;2023;2024
MONAGREGA	Bajo Aragón ES0203	6	2	0	2	2022,2023,2024
TERUEL	Cordillera Ibérica ES0204	12	19	6	12	2022;2023;2024
*CALATAYUD		NA	NA	4	4	2024

*Se instala en junio de 2023

Como se observa en el gráfico no se ha superado el valor fijado por la normativa (valor objetivo para la protección de la salud humana) en concreto 25 superaciones de media del valor 120 µg/m³ en los últimos tres años

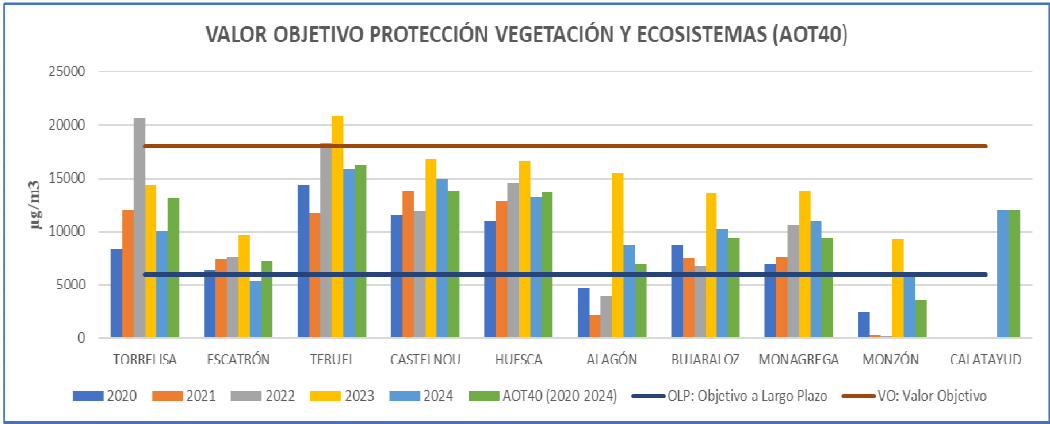




Valores objetivos para la protección de la vegetación y ecosistemas (AOT40, 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y (AOT40, 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Los datos obtenidos en 2024 así como la media de los últimos cinco años se muestran a continuación:

Estación	AOT40 2020 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 2021 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 2022 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 2023 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 2024 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 5 años $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 AÑOS
TORRELISA	8.307	12.095	20.717	14.387	10102	13122	2020;2021;2022;2023;2024
ESCATRÓN	6.338	7.459	7.616	9.661	5349	7285	2020;2021;2022;2023;2024
TERUEL	14.391	11.801	18.256	20.964	15884	16259	2020;2021;2022;2023;2024
CASTELNOU	11.557	13.876	12.015	16.751	14945	13829	2020;2021;2022;2023;2024
HUESCA	10.956	12.924	14.546	16.649	13206	13656	2020;2021;2022;2023;2024
ALAGÓN	4.722	2.098	3.949	15.454	8633	6971	2020;2021;2022;2023;2024
BUJARALÓZ	8.756	7.525	6.789	13.570	10223	9373	2020;2021;2022;2023;2024
MONAGREGA	7.011	7.599	10.557	9.252	10986	9445	2020;2021;2022;2023;2024
MONZÓN	2.353	299	118	18.415	5940	3592	2020;2021;2022;2023;2024
CALATAYUD	NA	NA	NA	NA	12026	12026	2024



El estudio concluye que se ha registrado una disminución de la concentración de ozono con respecto años anteriores concretándose en la no superación del valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación ($>18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ medio en los últimos cinco años)



3.5.-. Material particulado (PM10)

La legislación establece como método oficial para la medida de material particulado el gravimétrico. Esto quiere decir que la medida no puede implementarse a través de equipos automáticos, sino mediante captadores manuales gravimétricos lo que supone, no poder disponer de datos de forma inmediata.

En la red del Gobierno de Aragón se mide la concentración de material particulado utilizando captadores manuales gravimétricos acordes con la norma de referencia para este parámetro.

Otro aspecto a destacar de la normativa la posibilidad de aplicar un descuento, al valor obtenido de la concentración, atribuible a fuentes naturales, como por ejemplo intrusiones de masas de aire sahariana. Los datos obtenidos en cada uno de los captadores gravimétricos instalados en la RCGA se muestran con y sin el descuento de dichas fuentes.

Se puede consultar la predicción de las fuentes en el siguiente enlace:

https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/fuentes-naturales/Prediccion_episodios_2024.asp

Valores normativos:

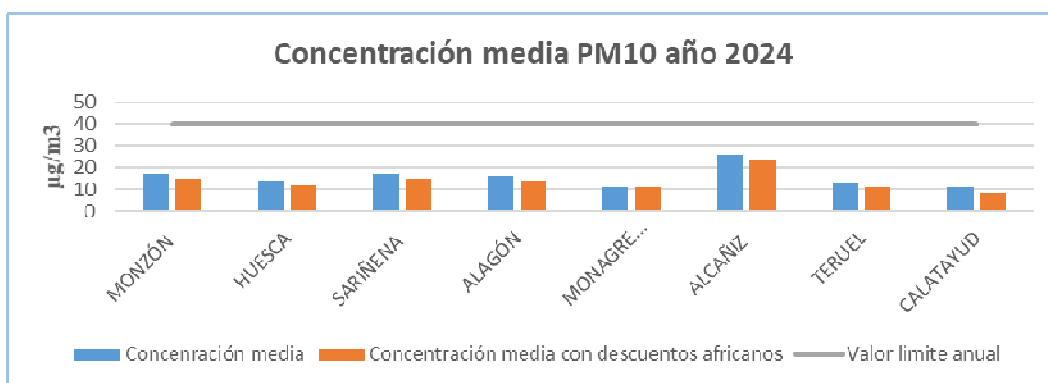
	Período de promedio	Valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valor límite anual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

En la tabla y gráfico siguiente se muestra los valores obtenidos en cada una de las estaciones con y sin descuentos por aportes africanos:



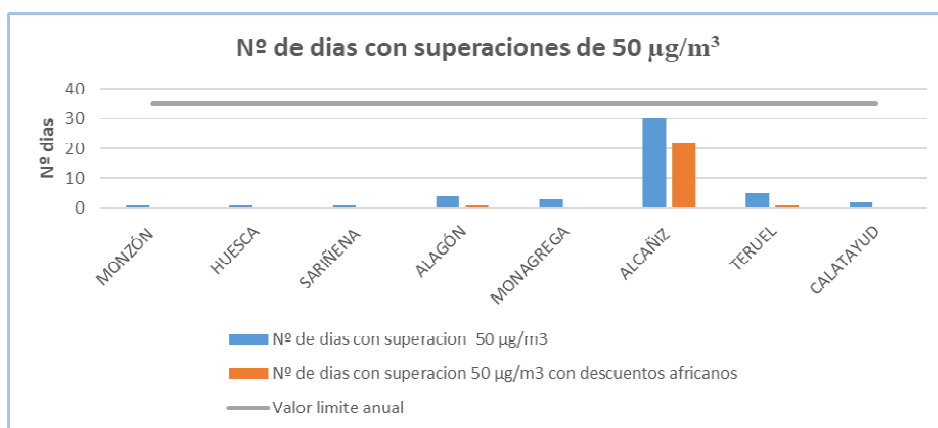
Estación	Zona	Concentración media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentración media tras descuentos intrusiones saharianas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº de superaciones de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Nº de superaciones de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tras descuentos intrusiones saharianas
MONZÓN	Pirineos ES0201	17	15	1	0
HUESCA		14	12	1	0
SARINENA		17	15	1	0
ALAGÓN	Valle del Ebro ES0202	16	14	4	1
MONAGREGA	Bajo Aragón ES0203	11	7.7	3	0
ALCAÑIZ		27	24	30	22
TERUEL	Cordillera Ibérica ES0204	13	11	5	1
CALATAYUD		11	8.4	2	0



En ninguna de las estaciones se ha superado el valor límite anual fijado en la normativa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$):

Valor límite diario $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Se complementa el estudio con la evaluación del cumplimiento del valor límite diario (no superar más 35 veces el valor de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$):



El estudio, teniendo en cuenta los datos con y sin descuentos por aportes africanos, concluye que, en ninguna de las zonas donde se ha evaluado el contaminante se han superado los valores límite legales diario y anual.

La evolución de la concentración media anual, así como del nº de superaciones del valor fijado en la normativa, de los últimos tres años se muestra a continuación:

Estación	2022		2023		2024	
	Valor medio µg/m ³	Nº> de 50 µg/m ³	Valor medio µg/m ³	Nº> de 50 µg/m ³	Valor medio µg/m ³	Nº>de 50 µg/m ³
MONZÓN	22	3	19	1	17	1
MONZÓN CON DESCUENTOS	18	0	18	0	15	0
HUESCA	16	1	15	2	14	1
HUESCA CON DESCUENTOS	13	0	14	0	12	0
SARIÑENA	20	2	19	2	17	1
SARIÑENA CON DESCUENTOS	17	0	17	1	15	0
ALAGÓN	20	6	18	5	16	4
ALAGÓN CON DESCUENTOS	18	4	17	1	14	1
MONAGREGA	10	0	10	2	11	3
MONAGREGA CON DESCUENTOS	7,2	0	9,3	2	7,7	0
ALCAÑIZ	26	19	25	29	30	27
ALCAÑIZ CON DESCUENTOS	24	15	21	21	24	24
TERUEL	15	3	15	6	13	5
TERUEL CON DESCUENTOS	12	0	14	3	11	1
CALATAYUD	NA	NA	NA	NA	11	2
CALATAYUD CON DESCUENTOS	NA	NA	NA	NA	8,4	0



Plan de mejora de la calidad del aire. Alcañiz

Mediante la Orden 12 de septiembre de 2008, del Consejero de Medio Ambiente, se publica el Acuerdo de 9 de septiembre de 2008, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Mejora de la Calidad del Aire en relación a los niveles de inmisión de partículas en suspensión en el municipio de Alcañiz. En su *apartado 2. Actuaciones de Plan de mejora. a) Medidas de control, estudios y mediciones*, establece la obligación de elaborar anualmente un informe que compare los niveles de PM₁₀ con los estándares legales establecidos en el RD 102/2011, relacionando estos datos con parámetros meteorológicos recogidos durante este periodo. Para más información se puede consultar el apartado “informes” de la página web aragonarie.es.

Durante todo el año 2024 se ha continuado realizando un muestreo diario de niveles de inmisión de PM₁₀ en el barrio de Capuchinos de Alcañiz. La determinación de las concentraciones de PM₁₀ se ha llevado a cabo por el método gravimétrico siguiendo la norma UNE-EN 12341:2015 en el laboratorio de la Diputación Provincial de Teruel ubicado en Andorra acreditado por ENAC según la norma UNE EN ISO 17025 para esta determinación.

Durante el año 2024 no se superaron los valores límite fijados en la normativa.

3.6.-. Material particulado (PM_{2.5})

La legislación establece como método oficial para la medida de material particulado la gravimetría. Esto quiere decir que la medida no puede implementarse a través de equipos automáticos, sino mediante captadores manuales gravimétricos lo que supone no poder disponer de datos de forma inmediata (es necesario un análisis de filtros por parte de laboratorio), así como la servidumbre derivada de la recogida manual de filtros.

En la red del Gobierno de Aragón solo se mide material particulado PM_{2.5} utilizando captadores manuales gravimétricos acordes con la norma de referencia.

La determinación de las concentraciones de PM_{2.5} se ha llevado a cabo por el método gravimétrico siguiendo la norma UNE-EN 12341:2015 en el laboratorio de la Diputación Provincial de Teruel ubicado en Andorra acreditado por ENAC para esta determinación.

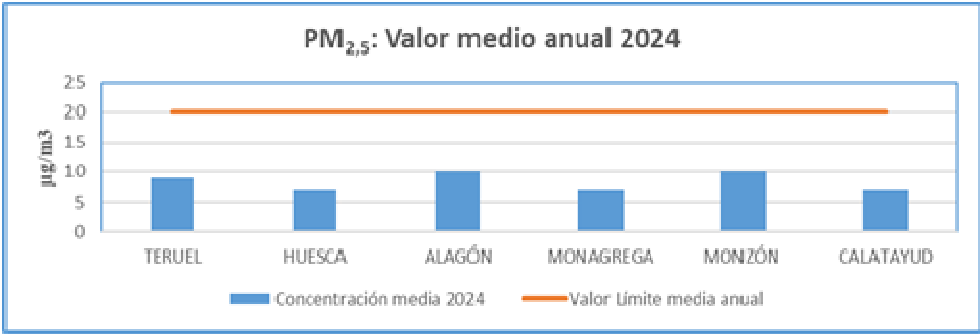
Valores normativos:

	Periodo de promedio	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo anual	1 año civil	25 µg/m ³	1 de enero de 2010
Valor límite anual (Fase I)	1 año civil	25 µg/m ³	1 de enero de 2015
Valor límite anual (Fase II)	1 año civil	20 µg/m ³	1 de enero de 2020



Se recogen en la siguiente tabla los valores de concentración media anuales procedentes de las estaciones de la RCGA que han participado en la evaluación de la calidad del aire para este parámetro:

Estación	Zona	Concentración media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración máxima $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ALAGÓN	Valle del Ebro ES0202	10	44
MONZÓN	Pirineos ES0201	10	36
HUESCA		7,3	29
TERUEL	Cordillera Ibérica ES0204	8,9	97
CALATAYUD		7,2	60
MONAGREGA	Bajo Aragón ES0203	7,2	51



Como se observa no se ha superado el valor normativo en ninguna de las estaciones de la red donde se ha evaluado este parámetro.

La evolución de los últimos tres años muestra un ligero descenso en la concentración media de las estaciones ubicadas en Alagón, Monzón, Huesca y Teruel:

Estación	2024		2023		2022	
	Concentración media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración máxima $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración máxima $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración máxima $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ALAGÓN	10	44	11	45	13	58
MONZÓN	10	36	11	58	13	58
HUESCA	7,3	29	11	36	11	52
TERUEL	8,9	97	9,5	44	11	40
MONAGREGA	7,2	51	6,1	20	5,2	17
CALATAYUD	7,2	60	NA	NA	NA	NA



Indicador medio de exposición (IME)

Para dar cumplimiento a la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, en su artículo 15 establece la evaluación del contaminante PM2.5, por ello, en 2009 se firmó un convenio de colaboración entre la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza y el Gobierno de Aragón, en concreto para el cálculo del valor objetivo nacional de reducción de la exposición, el indicador medio de la exposición (IME), expresado en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con las medidas obtenidas del captador gravimétrico ubicado en la estación de fondo urbano RENOVALES y cuyo valor refleja la exposición de la población.

En la siguiente tabla se muestra los datos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) obtenidos durante los últimos tres años:

Estación	RED	2022		2023		2024	
		Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
RENOVALES	Ayuntamiento de Zaragoza	11	46	11	43	6.15	31

3.7.- Unidades móviles.

En el año 2024 la estación móvil del Gobierno de Aragón estuvo ubicada en el municipio de Fuentes de Ebro (Zaragoza).

El resultado de la campaña realizada desde el 1 de enero hasta el 27 de noviembre de 2024 se muestra en la siguiente tabla:

NO2		O3			PM10			PM2.5	
Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Máximo horario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº de días > 120 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº superaciones 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
5	66	58	59	1	18	4	62	10	41

El estudio concluye que no se han superado los valores límite y umbrales de alerta fijados en la normativa.



3.8.- Campañas

Durante el año 2024 se han realizado diferentes campañas para la evaluación de los parámetros: benceno, metales pesados y Benzo(a)pireno, compuesto orgánicos volátiles y amoníaco.

Valores normativos:

Parámetro	Valor legislado	Período de promedio	Valor límite
Benceno	Valor límite anual	Año civil	5 µg/m ³
*Plomo	Valor límite anual	Año civil	0,5 µg/m ³
*Arsénico	Valor objetivo	Año civil	6 ng/m ³
*Cadmio	Valor objetivo	Año civil	5 ng/m ³
*Níquel	Valor objetivo	Año civil	20 ng/m ³
*Benzo(a)pireno	Valor objetivo	Año civil	1 ng/m ³

*Niveles en aire ambiente en la fracción PM10 como promedio durante el año natural

Metales (Cd, Ni, As, Pb) y Benzo (a)pireno:

Los resultados obtenidos en los últimos tres años se muestran en la siguiente tabla:

Estación	Parámetro	2024 Valor medio	2023 Valor medio	2022 Valor medio
ALAGÓN ES206	PLOMO (µg/m ³)	0,002	0.003	0,003
	ARSENICO (ng/m ³)	0,560	0.681	0,587
	CADMIO (ng/m ³)	0.16	0.155	0,247
	NIQUEL (ng/m ³)	1,828	2.040	0.1969
	BENZO (a)PIRENO (ng/m ³)	0,374	0.367	0,370

El estudio concluye que no se han superado los valores normativos apreciando una disminución de la concentración con respecto a 2023 y 2022.



Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)

Durante el primer cuatrimestre de 2024 el Instituto de Salud Carlos III realizó una campaña de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en la estación de Alagón.

HAP (ng/m3)	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Acenaftileno	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Fluoreno	< 0,22	< 0,22	< 0,22	< 0,22
Fenantreno	< 0,54	< 0,54	< 0,54	< 0,54
Antraceno	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Fluoranteno	0.12	<0.10	< 0,10	< 0,10
Pireno	0.16	<0.10	< 0,10	< 0,10
Benzo-a-antraceno	0.12	0.08	0,06	< 0,05
Criseno	0.15	0.11	1,50	< 0,05
Benzo-j-fluoranteno + Benzo-k-fluoranteno	0.11	0.17	0,07	< 0,04
Benzo-j-fluoranteno	0.11	0.08	0,07	< 0,05
Benzo-k-fluoranteno	< 0,04	0.09	< 0,04	< 0,04
Benzo-b-fluoranteno	0.22	0.17	< 0,09	< 0,09
Benzo-a-pireno	0.19	0.12	0,09	< 0,06
Indeno-1.2.3-c.d-pireno	0.20	0.11	0,10	< 0,05
Dibenzo-a.h-antraceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo-g.h.i-perileno	0.19	0.14	0,10	< 0,07
Perileno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Compuestos orgánicos volátiles (COV)

Aunque solo el benceno dispone de valor límite normativo, la determinación del resto de compuestos orgánicos volátiles se realiza por su importancia en la contribución de los mismos en la generación de ozono

Los resultados de los últimos tres años no muestran cambios significativos de la concentración de los diferentes parámetros analizados:



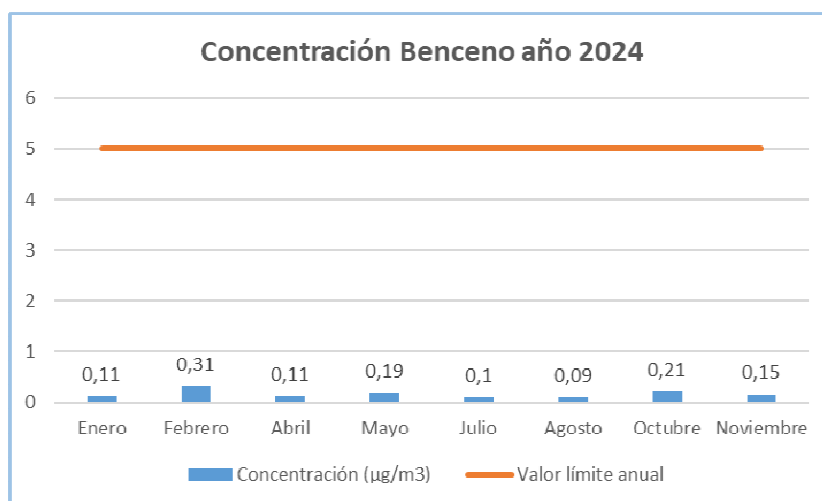
Estación	Parámetro	2024 Concentración media (µg/m3)	2023 Concentración Media (µg/m3)	2022 Concentración media (µg/m3)
ALAGÓN ES0206	Benceno	0.38	0.45	0.42
	Tolueno	0.63	0.63	0.74
	Etilbenceno	0.42	0.44	0.61
	m,p-Xilenos	0.87	0.97	1.48
	o-Xileno	0.41	0.43	0.67
	Isopreno	0.04	0.04	0.04
	n-Pentano	0.04	0.04	0.04
	i-Pentano	0.04	0.04	0.04
	1-Penteno	0.04	0.04	0.04
	2-Penteno	0.04	0.04	0.04
	n-Hexano	0.20	0.20	0.20
	n-Heptano	0.04	0.04	0.04
	i-Hexano	0.04	0.04	0.04
	n-Octano	0.04	0.04	0.04
	i-Octano	0.04	0.04	0.04
	1-2-4-Trimetilbenceno	0.19	0.19	0.23
	1-2-3-Trimetilbenceno	0.04	0.04	0.12
	1-3-5-Trimetilbenceno	0.07	0.07	0.10

Amoniaco (NH₃) y Benceno

Se ha realizado durante el año 2024 dos campañas (verano e invierno) para la determinación de amoniaco y benceno utilizando captación pasiva, aunque no se dispone de valor normativo para el parámetro amoniaco se analiza como parte del estudio de contribución a la generación de material particulado PM2.5:

Estación	Código Zona	Fecha		BENCENO (µg/m3)	AMONIACO (µg/m3)
BUJARALOEZ	ES0206	11/01/2024	24/01/2024	0,11	8,14
		26/02/2024	08/03/2024	0,31	5.81
		05/04/2024	17/04/2024	0,11	5.07
		03/05/2024	14/05/2024	0,19	7.51
		12/07/2024	25/07/2024	0,10	3.39
		08/08/2024	22/08/2024	0,09	4.51
		02/10/2024	16/10/2024	0,21	5.58
		13/11/2024	26/11/2024	0,15	7.08

Como se observa en el siguiente gráfico en ninguna de las muestras analizadas se ha superado el valor límite de concentración anual de benceno:



Los datos medios de benceno y amoniaco obtenidos en las campañas de los últimos tres años muestran una disminución de la concentración de amoniaco:

	AMONIACO (µg/m3)	BENCENO (µg/m3)
Media anual 2024	5,89	0.21
Media anual 2023	7,39	0.37
Media anual 2022	10,10	0,18



4.- INDICES DE CALIDAD DEL AIRE EN LA RED DEL GOBIERNO DE ARAGÓN. AÑO 2024

Los índices de calidad del aire son indicadores ambientales que facilitan de forma sencilla y clara a la población la información ambiental relacionada con la calidad del aire en un territorio.

Desde julio de 2020 el índice de calidad del aire de la red (ICA) sigue las directrices del Índice de Calidad del Aire Europeo el cual fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea para permitir a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa.

El ICA se calcula con los datos en tiempo real obtenidos en las estaciones de medida de la red como resultado de la valoración integrada de cinco contaminantes: PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, O₃, SO₂. Para el cálculo de los valores de los contaminantes NO₂ y SO₂, se utiliza las concentraciones horarias de los mismos y para el O₃ la media móvil de las concentraciones de las últimas 8 horas. Actualmente, los contaminantes PM₁₀ y PM_{2.5} solo participan en el cálculo del IDCA al utilizar como método de medida el gravimétrico al proporcionar datos diarios y no horarios.

El índice establece seis niveles de calidad del aire: Buena, Razonablemente Buena, Regular, Desfavorable, Muy Desfavorable y Extremadamente Desfavorable y para cada adjetivo se corresponde un color, el de la última hora del día indicada en la cada estación y refleja el peor nivel de cualquiera de los cinco contaminantes.

SO ₂		PM _{2,5}		PM ₁₀		O ₃		NO ₂		CATEGORÍA DEL ÍNDICE
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
351	500	26	50	51	100	131	240	121	230	DESFAVORABLE
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
751-1250		76-800		151-1200		381-800		341-1000		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE

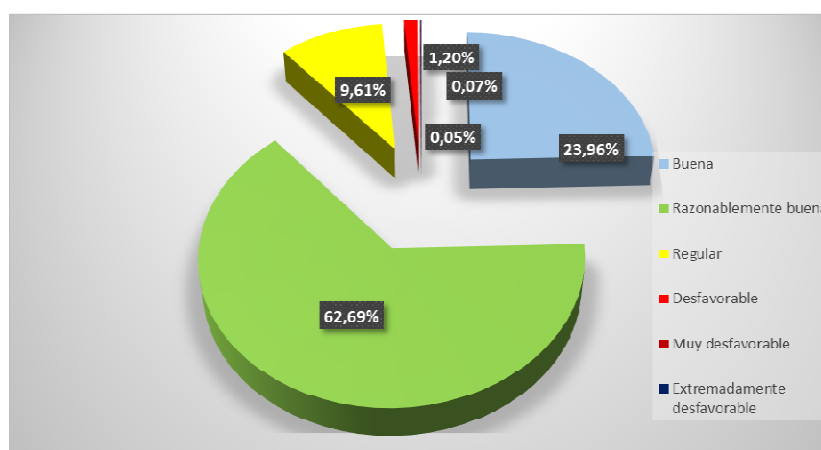
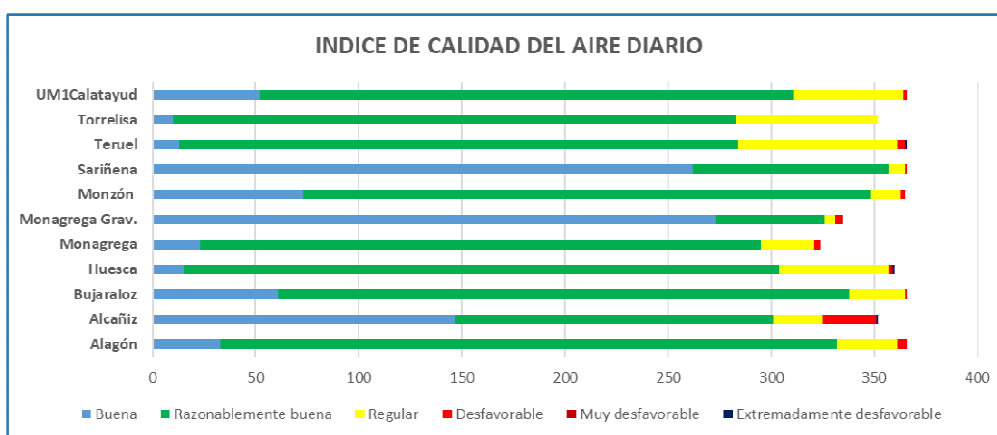
*Los valores de todos los contaminantes de la tabla están expresados en µg/m³



Las bandas del índice de calidad del aire se han establecido tomando en consideración los riesgos relativos asociados a la exposición a corto plazo a PM_{2,5}, O₃ y NO₂, de acuerdo con lo establecido por la Organización Mundial Salud y en el caso del SO₂, los valores límite establecidos en la Directiva de Calidad del Aire de la UE. Como novedad el ICA incorpora recomendaciones sanitarias para la población en general y para la población sensible, en línea con las recomendaciones sanitarias del índice de calidad del aire europeo.

También puede consultar el Índice de Calidad del Aire Europeo que elabora la Agencia Europea de Medio Ambiente en el enlace: <https://airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer/>

Para la evaluación diaria de la calidad del aire, el IDCA (Índice Diario de Calidad del Aire) que corresponde con el peor índice horario del día. En los siguientes gráficos se muestra el número de días con distintos índices de calidad del aire a lo largo del año 2024 en las estaciones de la RCGA



El estudio concluye que el 86.65% de los días la calidad del aire ha sido buena y razonadamente buena con una mejoría del 5% con respecto al año 2023.